

PCT/EP 99 / 07038

MODULARIO
I.C.A. - 101

Mod. C.E. - 1-4-7

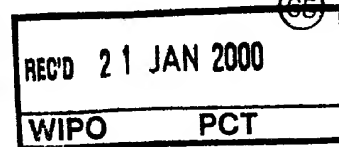
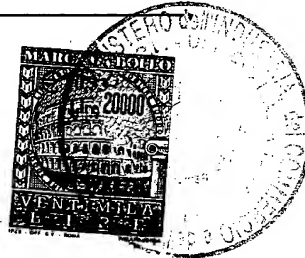


MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

DIREZIONE GENERALE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE EPO - DG 1
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

EP99/7038

14. 01. 2000



Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per

N. T098 A 000800

*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito*

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Roma, il 28 DIC. 1999

IL DIRETTORE DELLA DIVISIONE

IL PRIMO DIRIGENTE

(Ing. Antonio Rufficacci)



A. RICHIEDENTE (I) NOVAMONT S.P.A.

1) Denominazione NOVARA NO codice 01593330036
 Residenza _____
 2) Denominazione _____
 Residenza _____ codice _____

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

codice e nome Ing. Paolo BAMBELLI ed altri.
JACOBACCI & PERANI S.p.A. cod. fiscale _____
 denominazione studio di appartenenza _____
Corso Regio Parco 27 città TORINO cap 10152 (prov) TO

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via _____ n. _____ città _____ cap _____ (prov) _____

D. TITOLO

POLIMERI A CARATTERE IDROFUBICO CARICATI CON COMPLESSI DELL'AMIDO

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA _____ N° PROTOCOLLO _____

E. INVENTORI DESIGNATI

MONTINO ALESSANDRO

1) BELLOTTI VITTORIO 3) _____
 2) _____ 4) _____

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione	tipo di priorità	numero di domanda	data di deposito	allegato S/R	SCIOGLIMENTO RISERVE Data	N° Protocollo
1) _____	_____	_____	____/____/____	<input type="checkbox"/>	____/____/____	____
2) _____	_____	_____	____/____/____	<input type="checkbox"/>	____/____/____	____

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) ☒ PROV n. pag. 21 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)
 Doc. 2) ☒ PROV n. tav. 00 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)
 Doc. 3) ☒ RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale
 Doc. 4) ☒ RIS designazione inventore
 Doc. 5) ☒ RIS documenti di priorità con traduzione in italiano
 Doc. 6) ☒ RIS autorizzazione o atto di cessione
 Doc. 7) ☒ nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale lire

CINQUECENTOSESSANTACINQUEMILA. =

Ing. Paolo BAMBELLI

M. Iscriz. 480495

obbligatorio

COMPILATO IL 22 09 1998

FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)

CONTINUA SINO ☒DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SINO ☒

JACOBACCI & PERANI S.p.A.

UFFICIO PROVINCIALE IND. COMM. ART. DI TORINO

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

TO 98A 000800codice 01

L'anno milienovecento

Novantotto

Il giorno

Ventidue

del mese di

SettembreIl (I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 09 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE

IL DEPOSITANTE

Ing. Paolo BAMBELLI

timbro dell'ufficio

L'UFFICIALE ROGANTE

Maria Rosa

timbro dell'ufficio

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA

TO 98A 0000 000

DATA DI DEPO

22/09/1998

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

/ /

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

NOVAMONT S.P.A.

Residenza

NOVARA

NO

B. TITOLO

POLIMERI A CARATTERE IDROFOBICO CARICATI CON COMPLESSI DELL'AMIDO

Classe proposta (sez./cl./scl/)

/ /

(gruppo/sottogruppo)

/ /

L. RIASSUNTO

Sono descritti polimeri idrofobi non compatibili con l'amido contenenti come carica un complesso dell'amido disperso nella matrice polimerica sotto forma di particelle con dimensione media numerale inferiore a 3 micron, legate alla matrice polimerica mediante agenti di accoppiamento contenenti gruppi compatibili verso la matrice e il complesso, in cui il complesso dell'amido è caratterizzato da assorbimento IR in derivata seconda intorno a 940-952 cm⁻¹.

M. DISEGNO

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

"Polimeri a carattere idrofobico caricati con complessi dell'amido"

Di: NOVAMONT S.p.A., nazionalità italiana, Via G. Fauser 8, 28100 Novara

Inventori designati: BASTIOLI Catia, BELLOTTI Vittorio, MONTINO Alessandro

Depositata il: 22 SET. 1998

10 98A 000800

* * *

La presente invenzione riguarda polimeri a carattere idrofobico non compatibili con l'amido comprendenti come carica un complesso dell'amido in forma di particelle di dimensioni molto ridotte.

E' nota dalla letteratura (WO 92/14782, Bastioli et al. J. of Enviromental Pol. Regradation-No1, Vol 3, 181-191, 1993) che l'amido è presente nei prodotti ottenuti per estrusione di miscele dell'amido con copolimeri dell'etilene con vinilalcol sotto forma di complesso formante con il copolimero dell'etilene una struttura interpenetrata. All'esame TEM (Transmission Electron Microscope) la struttura mostra una completa assenza di fasi o la presenza di fasi con dimensioni submicroniche mescolate tra di loro senza limiti di separazione.

Per trattamento in acqua a 100°C sotto energica agitazione, la struttura interpenetrata si disgrega

formando una microdispersione di aggregati microsferici con diametro inferiore a 1 micron oppure formando una struttura a strati da cui l'amido viene parzialmente solubilizzato.

La struttura droplet-like è stata osservata impiegando un copolimero EVOH contenente 60% in moli di vinilalcol; la struttura a strati è stata invece ottenuta con un copolimero contenente 80% in moli di vinilalcol.

La possibilità di disperdere l'amido in polimeri non compatibili con l'amido sotto forma di complesso poco solubile in acqua con dimensioni delle particelle disperse molto piccole è molto sentita in vista delle migliorate e nuove proprietà che tale carica potrebbe apportare.

Finora l'amido è stato disperso nei polimeri idrofobici quali il polietilene nella forma cristallina non destrutturata.

L'amido destrutturato è stato impiegato come carica in gomme (USP 5,374,671 e 5,545,680). Le particelle non sono però disperse in dimensioni sufficientemente piccole a causa delle difficoltà di poter disperdere finemente l'amido in una matrice polimerica non compatibile quale una gomma. L'amido è infatti disperso in forma di particelle filamento-

se.

Nei brevetti statunitensi sopra citati è stata prospettata anche la possibilità di impiegare l'amido destrutturato in composizioni contenenti polimeri termoplastici. Le composizioni cui viene fatto riferimento nei brevetti non sono però adatte a formare microdispersioni sia per il metodo di preparazione delle composizioni non adatto alla formazione di microstrutture che per il fatto che si impiegano copolimeri con eccessiva idrofilicità non adatti a formare microstrutture. Nel caso del copolimero EVOH il contenuto di vinilalcol è di 73% in moli.

Nel brevetti succitati si accenna anche alla possibilità di impiegare un agente di aggraffaggio, peraltro non meglio identificato, in grado di agire da compatibilizzante tra amido e gomma.

Si è ora inaspettatamente trovato che è possibile disperdere in polimeri idrofobici non compatibili con l'amido complessi dell'amido caratterizzati da un assorbimento IR in derivata seconda intorno a $940-950\text{ cm}^{-1}$ sotto forma di particelle poco solubili in acqua aventi dimensione media numerale inferiore a 3 micron, preferibilmente inferiore a 1 micron, fissate alla matrice polimerica mediante agenti di

MACUBA & PIRANI S.p.A.

accoppiamento (coupling agents) contenenti gruppi in grado di interagire con la matrice polimerica e con il complesso.

Il complesso stesso può comprendere gruppi reattivi in grado di fissarsi sulla matrice polimerica e fungere quindi da agente compatibilizzante.

Il complesso è sostanzialmente insolubile in acqua a 100°C.

La solubilità è in genere inferiore a 20% in peso.

Nel complesso, l'amilosio è presente in forma del tutto o in gran parte complessata mentre l'amilopectina è idrolizzabile con acidi. Si ritiene, ma ciò non è vincolante, che le macromolecole di amilopectina siano collegate in vari punti della catena con ponti di idrogeno e con interlacciamenti (entanglements) con le molecole del polimero sintetico. Poiché le dimensioni delle microparticelle del complesso sono dell'ordine di quelle previste per le molecole di amilopectina, queste possono essere considerate formanti un nucleo avvolto da un guscio formato dal complesso amido/polimero sintetico.

Il guscio, interagendo con ponti di idrogeno o mediante interlacciamenti con il nucleo, fa da schermo alla solvatazione della amilopectina.



JACOBAGGI & PERANI S.p.A.

Le composizioni dell'amido utilizzate per la dispersione sopra indicata sono costituite o comprendono complessi dell'amido (banda IR) e da cui, per trattamento all'ebollizione in acqua, sotto forte agitazione si formano microdispersioni di particelle con diametro medio numerale inferiore a 1 micron.

L'amido utilizzabile per la formazione dei complessi utilizzabili come carica contiene più del 15% in peso e preferibilmente più del 20% in peso di amilosio; l'amilopectina è presente in quantità fino a 85% in peso e preferibilmente fino all'80%.

L'amido può essere di origine da tuberì, cereali o beads e può essere amido di mais, patata, tapioca, piselli, riso, etc. Preferibilmente è amido con contenuto di amilosio superiore al 20% in peso.

Amidi con contenuto di amilopectina superiore a 85% in peso non sono adatti in quanto l'amilopectina non forma complessati con i polimeri che complessano con l'amilosio; per trattamento all'ebollizione in acqua, l'amido viene solubilizzato in quantità elevata.

Le composizioni sopra menzionate vengono preparate per estrusione dell'amido in miscela con il polimero termoplastico compatibile e con un

plastificante in condizioni di temperatura e di forze di taglio tali da rendere i componenti della miscela reologicamente compatibili tra di loro. Modalità operative per la preparazione sono descritte ad esempio in WO 92/14782 a cui si fa riferimento mediante citazione.

Preferibilmente le composizioni hanno contenuto in acqua all'uscita dell'estrusore, prima del condizionamento, inferiore a 10% in peso e preferibilmente inferiore a 5% in peso.

La Tg delle composizioni è di preferenza inferiore a 0°C.

La formazione per ebollizione in acqua sotto agitazione di microdispersione costituisce un possibile criterio per la scelta delle condizioni operative adatte alla formazione delle composizioni utilizzabili nel processo dell'invenzione.

Il polimero compatibile con l'amido contiene gruppi idrofilici intercalati a sequenze idrofobiche in cui le proprietà di idrofilicità sono bilanciate in modo tale che le composizioni estruse che ne derivano siano in grado di fornire per trattamento in acqua bollente una parziale o totale insolubilizzazione dell'amido.

Ad esempio nel caso dei copolimeri dell'etilene

con alcol vinilico, il contenuto di vinilalcol, preferibilmente superiore al 50% in moli, non supera l'80-90% in moli pena la formazione per ebollizione con acqua di strutture a strati al posto di microdispersioni.

Altri copolimeri adatti sono i copolimeri dell'etilene con acido acrilico contenenti preferibilmente da 15 a 25% in peso di acido acrilico.

In genere sono adatti tutti i copolimeri dell'etilene con monomeri polari quali i copolimeri con acido metacrilico, crotonico, itaconico, anidride maleica, e i copolimeri terpolimeri contenenti acetato di vinile.

Altri polimeri in grado di formare complessi con l'amido sono le poliammidi alifatiche 6-6, 6-9 o 12, i poliuretani/poliammidi, poliuretani/polieteri, poliammidi/poliestere, poliurea/poliestere, poliurea/polietero, policaprolattone/uretano in cui la dimensione del blocco policaprolattone è compresa tra 300 e 3000 di peso molecolare.

Nel caso dei copolimeri etilene/vinilalcol contenenti dal 20 al 50% in moli di etilene, la quantità di copolimero in grado di complessare tutto l'amilosio disponibile è ca. il 20% in peso della composizione.

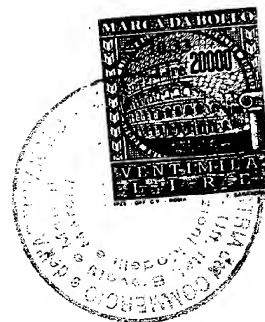
Più la concentrazione dell'EVOH scende, maggiore è la quantità di amilosio complessata passando da 2 volte la quantità di EVOH, quando la concentrazione di quest'ultimo è del 10%, a 3 volte quando scende al 5%.

Ciò dimostra che per complessazione tra amilosio e EVOH non si forma un complesso di composizione ben definita, ma una famiglia di complessi.

La dispersione nel polimero idrofobo della composizione comprendente il complesso dell'amido viene realizzata mediante blendaggio secondo metodi noti ad esempio mediante estrusione o calandratura in Bambury nel caso delle gomme.

Si può operare in presenza di un agente di accoppiamento. Qualora il complesso contenga gruppi in grado di fissarsi sulla matrice polimerica dell'amido, l'uso dell'agente di accoppiamento può essere omesso.

Agenti di accoppiamento adatti in grado di reagire con la carica e con la matrice polimerica quando la stessa è di natura poliolefinica o è una gomma stirene-butadiene, polibutadienica, poliisoprenica, nitrilica o un copolimero elastomerico etilene/propilene o etilene/propilene/diene sono silani alifatici, quali dimetil-diclorosilano,



AGUBALCA & PERANI S.p.A.

metiltriclorosilano, mercaptopropiltrimetossisilano e vinil silani quali metacril-ossi-propiltrimetossisilano e viniltriectossisilano.

Un silano particolarmente adatto è bis-3-trietossisililpropil-tetrasolfuro.

Altri agenti di accoppiamento utilizzabili sono i titanati alchilici o gli esteri quali il tetraisottilititanato, isopropil-diisostearil-metalcrintitanato, isopropiltriacrilititanato.

La quantità di agente compatibilizzante è compresa tra 0.5-10% in peso sul complesso dell'amido, preferibilmente 1-5% in peso.

L'agente di accoppiamento viene di preferenza aggiunto alla miscela complesso dell'amido/polimero idrofobo in fase di blendaggio della stessa.

Il polimero idrofobo è scelto di preferenza tra i polimeri dell'etilene, quali LDPE, LLDPE, HDPE, ultra low LLDPE, i polimeri e copolimeri cristallini del propilene, in particolare polipropilene isotattico, i copolimeri cristallini del propilene contenenti 1-10% in peso di etilene o di una alfa olefina

C₄-C₁₀.

Polimeri termoplastici utilizzabili comprendono inoltre le poliammidi, le resine poliestere aromatiche, le resine poliossimetileniche, i policarbonati,

le resine polifenilenossido. Sono inoltre utilizzabili le gomme impiegate nell'industria dei pneumatici quali le gomme stirene-butadiene, le gomme polibutadieniche o poliisopreniche, le gomme EP e EPDM.

Le gomme possono contenere gli ingredienti quali cariche come ad esempio silice, nerofumo e gli agenti vulcanizzanti e acceleranti di vulcanizzazione normalmente utilizzati in quel settore.

Analogamente i polimeri termoplastici possono contenere additivi quali coloranti, stabilizzanti, composti antifiamma normalmente impiegati nel settore.

Le cariche aventi le caratteristiche più sopra precisate conferiscono alle matrici polimeriche proprietà di maggiore verniciabilità particolarmente nel caso dei polimeri olefinici, maggiore dissipazione elettrica e del calore e maggiore ritorno elastico (particolarmente nel caso delle gomme) ed altre proprietà di interesse che variano da polimero a polimero.

La carica formata dal complesso dell'amido viene dispersa nel polimero idrofobo in quantità da 0.5 a 50% in peso. La quantità più adatta dipende dal tipo di polimero e dalle proprietà che si

desidera impartire allo stesso. In genere sono convenientemente utilizzabili quantità da 2 a 30% in peso.

Per la prova con acqua all'ebollizione, il materiale viene macinato in un mulino criogenico e ridotto in polvere in grado di passare 0.5 mm di maglia.

La polvere viene introdotta in pallone a ricadere contenente un volume di acqua 10 volte il peso della polvere e riscaldato all'ebollizione per 4 ore sotto energica agitazione.

I seguenti esempi vengono forniti a titolo illustrativo ma non limitativo dell'invenzione.

Negli esempi che seguono, le quantità dei componenti sono espresse in percentuali in peso, salvo specifiche indicazioni in contrario.

ESEMPIO 1

E' stata preparata una miscela contenente:

- 40% Amido Globe 03401 Cerestar (12.8% acqua)
 - 40% EVOH A-4412 Nippon Gohsei
 - 12% Glicerina
-
- 3% Acqua
 - 5% Urea

La miscela è stata alimentata ad un estrusore monovite OMC avente D=20 mm ed L/D=30, operante con

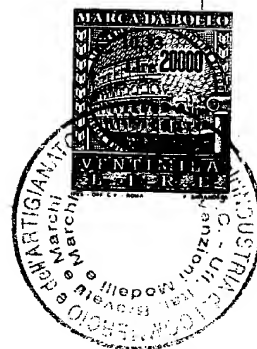
il seguente profilo di temperatura:
80/150/140/120°C.

Il materiale estruso è stato pellettizzato e quindi filmato mediante blow estrusion con un estrusore Haake da D=10 mm e L/D=20 per ottenere un film di circa 30 micron di spessore.

Il film ottenuto è stato macinato in mulino criogenico e ridotto in polvere in grado di passare 0.5 mm di maglia. Quindi circa un grammo di polvere è stata versata in una beuta contenente 100 ml di acqua distillata ed il tutto è stato portato alla ebollizione sotto energica agitazione per 4 ore. Alla fine è stato filtrato il residuo insolubile il quale è risultato circa il 75% della quantità iniziale, entità corrispondente alla somma di amido ed EVOH.

Il residuo alla ebollizione, esaminato al TEM (Transmission Electron Microscope) era costituito da singole particelle o da aggregati di particelle ove le singole particelle avevano un diametro inferiore a 0.5 micron.

Il film, esaminato all'IR in derivata seconda, presenta una banda del complesso amido/EVOH a 947 cm^{-1} .



ESEMPI 2-4

Operando come descritto nell'esempio 1, sono state preparate le seguenti composizioni ove è stato utilizzato amido di mais contenente circa il 28% di amilosio:

Esempio	2	3	4
	%	%	%
Amido Globe 03401 Cerestar	50	58	65
EVOH E-3808 Nippon Gohsei	30	20	10
Glicerina	7	8	9
Urea	4	4	4
Acqua	9	10	12

Applicato il test di disgregazione alla ebollizione, sono stati ottenuti residui insolubili di entità circa pari alla somma di amido ed EVOH. La dimensione delle particelle disgregate era inferiore a 0.5 micron.

I film, esaminati all'IR in derivata seconda presentano tutti una banda del complesso a 947 cm⁻¹.

ESEMPI 5-16

Operando come descritto nell'esempio 1, sono state preparate le seguenti composizioni nelle quali è stato utilizzato un amido ad alto contenuto di amilosio (Eurylon 7 della Roquette, 70% amilosio):

Esempio	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Eurylon 7	52	60	66	70	52	60	66	70	51	60	66	70
EVOH D-2908	31	20	10	5	-	-	-	-	-	-	-	-
EVOH E-3808	-	-	-	-	31	20	10	5	-	-	-	-
EVOH A-4412	-	-	-	-	-	-	-	-	31	20	10	5
Glicerina	7	10	12	12	7	10	12	12	7	10	12	12
Acqua	10	10	13	13	10	10	12	13	10	10	12	13

Applicato il test di disgregazione in acqua bollente, sono stati ottenuti residui insolubili di entità pari alla somma di amido ed EVOH, anche con le più basse concentrazioni di EVOH. La dimensione delle particelle disgregate era inferiore a 0.5 micron.

I film, esaminati all'IR in derivata seconda, presentano tutti una banda del complesso a 947 cm^{-1} .

ESEMPIO 1 DI CONFRONTO.

E' stata preparata una composizione simile a quella dell'esempio 5 ma con sostituzione dell'amido di mais con amido waxy, amido privo di amilosio (Snowflake 04201-Cerestar).

Filmata la composizione e sottoposta al test di disgregazione in acqua bollente, non è stata ottenuta una dispersione di particelle micrometriche, bensì grumi polimerici di entità pari alla quantità di EVOH presente nella molecola.

Una sezione del film, esaminata al TEM, è

risultata di struttura microstratificata.

Il film, esaminato all'IR in derivata seconda, non presenta bande di complesso amido/EVOH.

ESEMPIO 2 DI CONFRONTO

L'esempio 1 di confronto è stato ripetuto, ma con sostituzione di 7.1 parti di amido waxy con amido Eurylon 7, in modo che nella mescola finale risulti una concentrazione di amilosio pari al 5%. Filmata la composizione e sottoposta al test di disgregazione in acqua bollente è stato ottenuto un residuo corrispondente a 40 parti di EVOH e 15 parti di amido; questo significa che la quantità di amilosio presente non è sufficiente per schermare la solvatazione di tutta l'amilopectina.

Una sezione del film, esaminata al TEM, è risultata di struttura microstratificata.

ESEMPIO 3 DI CONFRONTO

L'esempio 1 è stato ripetuto, ma con sostituzione dell'EVOH con alcool polivinilico Elvanol 71-30 della Du Pont.

Filmata la composizione e sottoposta al test di disgregazione in acqua bollente, non è stato ottenuto alcun residuo insolubile.

Una sezione di film, esaminata al TEM, mostra una struttura microstratificata.

RIVENDICAZIONI

1. Polimeri idrofobi non compatibili con l'amido contenenti come carica un complesso dell'amido disperso nella matrice polimerica sotto forma di particelle con dimensione media numerale inferiore a 3 micron, legate alla matrice polimerica mediante agenti di accoppiamento contenenti gruppi compatibili verso la matrice e il complesso, in cui il complesso dell'amido è caratterizzato da assorbimento IR in derivata seconda intorno a $940-950\text{ cm}^{-1}$.
2. Polimeri secondo la rivendicazione 1, in cui il complesso dell'amido è disperso sotto forma di particelle aventi dimensione media numerale inferiore a 1 micron.
3. Polimeri secondo le rivendicazioni 1 e 2 in cui l'agente di accoppiamento è scelto dal gruppo costituito da un vinilsilano, un titanato alchilico e bis-3-trietossisililpropil-tetrasolfuro.
4. Polimeri secondo le rivendicazioni 1 e 2 in cui l'agente di accoppiamento è costituito dal complesso stesso dell'amido contenente gruppi in grado di reagire e di fissarsi alla matrice polimerica.
5. Polimeri secondo le rivendicazioni da 1 a 4 in cui la quantità di carica comprendente il complesso dispersa nel polimero idrofobo è compresa da 0.5 a



JACUBACCA & PERANI S.p.A.



50% in peso.

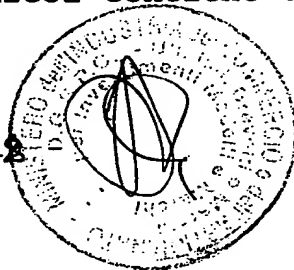
6. Polimeri secondo le rivendicazioni da 1 a 5 precedenti in cui i complessi dell'amido sono ottenuti da composizioni amido/polimeri compatibili con l'amido contenenti gruppi liofilici e sequenze liofobe, in cui il complesso dell'amido è presente in una struttura interpenetrata e da cui per trattamento in acqua a 100°C sotto agitazione si forma una microdispersione di particelle con diametro medio numerale inferiore a 1 micron.

7. Polimeri secondo le rivendicazioni da 1 a 6 ottenuti utilizzando composizioni aventi contenuto in acqua inferiore a 5% in peso e Tg inferiore a 0°C.

8. Polimeri secondo la rivendicazione 6 in cui il polimero in grado di formare complessi con l'amido è scelto dal gruppo comprendente i copolimeri dell'etilene con monomeri polari.

9. Polimeri secondo la rivendicazione 8 in cui il copolimero è scelto dal gruppo comprendente i copolimeri dell'etilene con vinilalcol, acetato di vinile e acido acrilico.

10. Polimeri secondo la rivendicazione 9 in cui il copolimero etilene/vinilalcol contiene da 50 a 75% in moli di vinilalcol.



11. Polimeri secondo la rivendicazione 6 in cui il polimero in grado di complessare con l'amido è scelto tra copolimeri poliestere/poliuretano, poliamide/poliestere, poliesteri alifatici e alifatici aromatici e poliammidi.

12. Polimeri secondo le rivendicazioni precedenti da 1 a 11 in cui il polimero idrofobo non compatibile con l'amido è scelto dal gruppo costituito da polimeri e copolimeri dell'etilene, polimeri e copolimeri cristallini del propilene, resine poliesteri aromatiche, poliammidi, resine poliossimetileniche, resine polifenilenossido, policarbonati.

13. Polimeri secondo le rivendicazioni da 1 a 11 in cui il polimero idrofobo è una gomma scelta dal gruppo costituito da gomme stirene-butadiene, gomme polibutadieniche, gomme poliisopreniche, gomme etilene-propilene, e etilene-propilene-diene, gomma naturale.

14. Procedimento per la preparazione dei polimeri caricati secondo le rivendicazioni da 1 a 12 precedenti in cui una composizione comprendente il complesso amido/polimero facente parte di una struttura interpenetrata continua tra il polimero complessante e il complesso viene miscelata allo stato fuso o in condizioni di masticaione a caldo

ACQUARO & PERANI S.p.A.



con il polimero idrofobo non compatibile con l'amido operando in presenza di agenti di accoppiamento contenenti gruppi reattivi verso la matrice polimerica e con il complesso.

15. Procedimento secondo la rivendicazione 14 in cui l'agente di accoppiamento è scelto tra i vinilsilani e i titanati alchilici.

16. Procedimento secondo le rivendicazioni 14 e 15 in cui l'agente di accoppiamento viene impiegato in quantità da 1 a 10% in peso sul complesso.

PER INCARICO

Ing. Paolo RAMBELLI
N. 134120 435
la propria per gli altri

ACQUARO & PERANI S.p.A.

